

ΘΕΜΑ :ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΥΠΟΥ ΚΛΩΒΟΥ FARADAY ΣΤΑΘΜΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ Ι ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ «Γ. ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ» ΤΟΥ Γ. Ν. ΠΑΤΡΩΝ

Εισηγούμαστε τεχνικές προδιαγραφές για την εγκατάσταση συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (ΣΑΠ) στάθμης προστασίας Ι στο κτίριο «Γ. Γεννηματάς» του Γ. Ν. Πατρών, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τους Γενικούς Όρους που ακολουθούν.

Η τρέχουσα κατάσταση του ΣΑΠ στο κτίριο δεν παρέχει την απαιτούμενη αντικεραυνική προστασία λόγω κλοπής του μεγαλύτερου μέρους του αγωγού του συλλεκτήριο πλέγματος από την ταράτσα του κτιρίου. Επίσης το προϋπάρχον ΣΑΠ του κτιρίου αντιστοιχούσε σε κατώτερη στάθμη προστασίας σε σχέση με την απαιτούμενη με βάση την τρέχουσα χρήση του κτιρίου και τα ισχύοντα εθνικά πρότυπα αντικεραυνικής προστασίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Να πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) στάθμης προστασίας Ι (Παράρτημα Α) στο κτίριο «Γ. Γεννηματάς» του Γ. Ν. Πατρών, η οποία να περιλαμβάνει την προμήθεια και τοποθέτηση πλέγματος συλλεκτήριων αγωγών για τη δημιουργία συστήματος κλωβού Faraday, τη γεφύρωσή τους (ισοδυναμική σύνδεσή τους) με τα λοιπά μεταλλικά στοιχεία του κτιρίου, την προσθήκη νέων αγωγών καθόδου, ράβδων σύλληψης και γειώσεων, όπου απαιτείται, τη διασύνδεσή τους με το συλλεκτήριο πλέγμα και τον έλεγχο/πιστοποίηση της εγκατάστασης συνολικά.

Οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν να είναι σύμφωνα με τις αντίστοιχες ισχύουσες πρότυπες Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ): ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00:2009 «Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00:2009 «Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας», καθώς και τα πρότυπα ΕΛΟΤ 1412:1997, ΕΛΟΤ 1197:2002, EN/IEC 62561-1, EN/IEC 62561-2, EN/IEC 62561-3, EN/IEC 62561-4, EN/IEC 62561-5, EN/IEC 62561-6, EN/IEC 62561-7, EN 62305-1, EN 62305-2, EN 62305-3 και EN 62305-4.

Πλέγμα Συλλεκτήριων Αγωγών

Στην ταράτσα του κτιρίου υπάρχουν υπολείμματα του συλλεκτήριου πλέγματος αγωγών χαλκού διαμέτρου Φ8mm. Στο παράρτημα Β «Αποτύπωση τρέχουσας κατάστασης» παρουσιάζεται προσεγγιστικά η τρέχουσα κατάσταση του εναπομείναντος τμήματος του κλωβού Faraday.

Επί των δωματίων 1 και 2 (βλ. σχήματα 2, 4 και 7) δεν έχει αποξηλωθεί το συλλεκτήριο πλέγμα. Ο Ανάδοχος να ελέγξει το συλλεκτήριο πλέγμα που έχει απομείνει στα συγκεκριμένα σημεία και εφόσον είναι κατάλληλο να το επαναχρησιμοποιήσει χρησιμοποιώντας τα απαιτούμενα υλικά διασύνδεσης ώστε να μην υπάρχουν χαρακτηριστικά ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Να δοθεί μέριμνα ώστε να καταργηθούν τα υπάρχοντα στηρίγματα του πλέγματος αγωγών χαλκού τα οποία είναι πακτωμένα στην ταράτσα του κτιρίου και επί του στηθαίου, με τρόπο τέτοιο ώστε να αποκατασταθεί οποιαδήποτε φθορά και να διατηρηθεί η μόνωση της ταράτσας.

Τα υλικά χαλκού που θα αποξηλωθούν (συλλεκτήριο πλέγμα, στηρίγματα, κλπ.) να μεταφερθούν σε μέρος που θα υποδειχθεί από το νοσοκομείο.

Να τοποθετηθεί εκ νέου πλέγμα συλλεκτήριων αγωγών από τον Ανάδοχο για την κατασκευή συστήματος αντικεραυνικής προστασίας τύπου κλωβού Faraday με βάση την απαιτούμενη στάθμη προστασίας Ι.

Το νέο συλλεκτήριο πλέγμα να αποτελείται **από αγωγούς στρογγυλούς χαλύβδινους θερμά**

επιψευδαργυρωμένους (St/tZn) διαμέτρου Φ8mm, κατά το δυνατόν συνεχείς χωρίς ενώσεις. Η επιφάνεια της επιψευδαργύρωσης να είναι λεία και συνεχής με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 50μm. Η διάταξη των συλλεκτήριων αγωγών να είναι περιμετρική, εγκάρσια και διαμήκης, **τέτοια ώστε οι μεταξύ τους αποστάσεις να μην υπερβαίνουν τα πέντε μέτρα (5m.)**. Το συλλεκτήριο πλέγμα αγωγών που θα προκύψει να είναι τέτοιο ώστε οι αγωγοί να βρίσκονται περιμετρικά και ενδιάμεσα στην ταράτσα, καθώς και στα δώματα 1 και 2, ακολουθώντας τη μορφολογία του κτιρίου έτσι ώστε να σχηματίζεται κάναβος περίπου 5m x 5m.

Η στήριξη των αγωγών να γίνει με κατάλληλα στηρίγματα για συμβατική (σκυρόδεμα) μονωμένη/στεγανοποιημένη επιφάνεια, που είναι το δομικό υλικό της ταράτσας, κατά DIN 48805 & 481, και να απέχουν μεταξύ τους περίπου ένα μέτρο (1m). Επίσης, πρόσθετα στηρίγματα να τοποθετηθούν σε κάθε αλλαγή διεύθυνσης του αγωγού, σε απόσταση μικρότερη των τριάντα εκατοστών (30cm) πριν και μετά τη γωνία κάμψης. Επίσης, να τοποθετηθούν στηρίγματα σε αποστάσεις τριάντα εκατοστών (30cm) πριν και μετά από κάθε σημείο σύνδεσης σφικτήρα και διατάξεων απορρόφησης συστολών-διαστολών.

Τα στηρίγματα να μην προκαλούν φθορά/αλλοιώσεις στην ταράτσα. Τα στηρίγματα να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία και στον παγετό. Κατά την τοποθέτησή τους να αποφευχθεί η διάτρηση της μόνωσης. Σε όποιο σημείο απαιτείται να πραγματοποιηθεί αποκατάσταση της στεγανότητας. Τα στηρίγματα να είναι από υλικό συμβατό με το υλικό των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Προτείνεται, χωρίς να είναι δεσμευτικό, τα στηρίγματα πάνω στην ταράτσα να είναι από πλαστικό περιβλήμα. Να είναι ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες και να είναι εργοστασιακά γεμισμένα με μη συρρικνούμενο κονίαμα (σκυρόδεμα υψηλής αντοχής σε παγετό). Η σταθεροποίηση του στηρίγματος να πραγματοποιείται με επάλειψη της εξωτερικής επιφάνειας με ειδικό ασφαλικό συγκολλητικό. Τα στηρίγματα πάνω στο στηθαίο και στα δώματα (εφόσον αντικατασταθούν) προτείνεται να είναι στηρίγματα χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα για στήριξη οριζόντιων/κάθετων αγωγών Φ8-Φ10 για στήριξη σε μπετόν ή τοιχοποιία μέσω ξυλόβιδας – UPAT.

Όπου απαιτούνται ενώσεις των χαλύβδινων αγωγών μεταξύ τους, αυτές να πραγματοποιούνται με κατάλληλα χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους συνδέσμους. Όταν απαιτείται διασταύρωση συλλεκτήριων αγωγών ή συλλεκτήριων αγωγών και αγωγών καθόδου, αυτή να πραγματοποιείται με ειδικούς σφικτήρες διασταυρώσεως, κατασκευασμένους από χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα ελάσματα, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα.

Κάθε είκοσι μέτρα (20m) μήκος του συλλεκτηρίου αγωγού, σε διασταυρώσεις αγωγών, καθώς και στους αρμούς να περιλαμβάνονται εξαρτήματα απορρόφησης συστολών-διαστολών, με σκοπό την αποτροπή εφαρμογής δυνάμεων στον συλλεκτήριο αγωγό και την αποφυγή θραύσης του στηρίγματος της μόνωσης λόγω της δύναμης η οποία ασκείται επί των στηριγμάτων και των σημείων στήριξης αυτών. Σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης να τοποθετείται ένα στηρίγμα πριν και ένα μετά την αλλαγή. Πρόκειται για συστολοδιαστολικό για σύνδεση αγωγών Φ8-10, χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, δύο ακροδεκτών, μήκους 400mm (χωρίς τον σύνδεσμο των άκρων).

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί να γεφυρωθούν με όλα τα λοιπά μεταλλικά στοιχεία της ταράτσας (εξαεριστήρες, ψύκτης, κλιματιστική μονάδα κλπ.) που είναι εγκατεστημένα με κατάλληλο σύνδεσμο κατά περίπτωση. Να ληφθεί υπόψη ότι κατά μήκος της βόρειας και νότιας πλευράς της ταράτσας του κτιρίου σε περίπου απόσταση μισού μέτρου από το στηθαίο βρίσκονται εγκατεστημένες οι μονάδες των συμπιεστών αυτόνομων κλιματιστικών μονάδων, οι οποίες έχουν μεταλλικό πλαίσιο και ποικίλουν σε διαστάσεις. Γενικά να συνδεθούν όλα τα μεταλλικά αντικείμενα της ταράτσας επιφάνειας μεγαλύτερης από ένα τετραγωνικό μέτρο (1m²) ή μήκους μεγαλύτερου των δύο μέτρων (2m), με αγωγό της ίδιας διαμέτρου και χρήση

ειδικών συνδετηρίων για τις μεταλλικές επιφάνειες ή μέσω κατάλληλων περιλαίμιων για τις σωληνώσεις, τις υδρορροές κλπ.

Ράβδοι Σύλληψης (Ακίδες)

Στην επιφάνεια κάθε δώματος και στις γεωμετρικές εξάρσεις του κτιρίου να τοποθετηθεί ο απαιτούμενος αριθμός ακίδων με την κατάλληλη στήριξη με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (βλ. Σχήμα 2 και Σχήμα 7), οι οποίες να συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα.

Αγωγοί καθόδου

Στο παράρτημα Β, «Αποτύπωση τρέχουσας κατάσταση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας κτιρίου «Γ. Γεννηματάς» - Μετρήσεις Συνέχειας Αγωγών Καθόδου και Γειώσεων», παρουσιάζονται οι υπάρχοντες αγωγοί καθόδου και οι μετρήσεις συνέχειας μεταξύ τους όπως πραγματοποιήθηκαν τον Απρίλιο του 2015. Οι υπάρχοντες αγωγοί καθόδου αποτελούνται από αγωγό χαλκού Φ8mm.

Ένας ή περισσότεροι από τους υπάρχοντες αγωγούς μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο, για την επίτευξη τους μικρότερου δυνατού αριθμού επεμβάσεων στο κτίριο, εφόσον ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την διασύνδεση με το νέο μέρος του αντικεραυνικού συστήματος, χωρίς τον κίνδυνο ηλεκτροχημικής διάβρωσης και την επιτυχή πιστοποίηση αυτού. Όπου γίνεται διασύνδεση διαφορετικών υλικών να παρεμβάλλεται διμεταλλικό εξάρτημα μεταξύ των δύο διαφορετικών υλικών ή να χρησιμοποιείται εξάρτημα από υλικό συμβατό με αμφότερα τα υλικά (πλαστικό ή ανοξείδωτο).

Όσοι από τους υπάρχοντες αγωγούς καθόδου δεν χρησιμοποιούνται στο κλωβό Faraday, να αποξηλωθούν και τα υλικά χαλκού να μεταφερθούν σε χώρο που θα υποδειχθεί από το νοσοκομείο.

Να εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενοι αγωγοί καθόδου για τη διασφάλιση στάθμης προστασίας Ι. Οι αγωγοί καθόδου να οδεύουν κατακόρυφα εξωτερικά του κτιρίου, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθύγραμμη κατακόρυφη διαδρομή και να αποτελούν, όπου είναι εφικτό, προέκταση των συλλεκτήριων αγωγών.

Οι αγωγοί καθόδου να είναι συμπαγείς στρογγυλοί χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι ελάχιστης διατομής 50mm² διαμέτρου Φ8mm με επιφάνεια επιψευδαργύρωσης λεία και συνεχής με ελάχιστο πάχος 50μm.

Οι τυπικές αποστάσεις μεταξύ των αγωγών καθόδου **να είναι περίπου 10 μέτρα**, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002.

Η στήριξή τους να ακολουθεί τους κανόνες που διέπουν και τους αγωγούς του συλλεκτηρίου συστήματος, λαμβάνοντας υπόψη ότι η επιφάνεια καθόδου είναι συμβατικής κατασκευής από σκυρόδεμα. Να ληφθεί υπόψη η δομή του κτιρίου όπως παρουσιάζεται στα σχήματα των Παραρτημάτων. Τα στηρίγματα των αγωγών να είναι επίσης χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης και να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα UPAT για τη στερέωση τους στην επιφάνεια του κτιρίου, ώστε να παρέχουν ασφαλή στήριξη των αγωγών χωρίς να προκαλούν φθορές ή τον τραυματισμό τόσο των αγωγών καθόδου, όσο και του δομικού στοιχείου στήριξης (επιφάνεια στερέωσης). Να τοποθετούνται ανά διαστήματα το πολύ ενός μέτρου (1m). Σε κάθε αλλαγή πορείας των αγωγών να ενισχύεται η στήριξή τους τοποθετώντας στηρίγματα περίπου ίση με τριάντα εκατοστά (30cm) πριν και μετά την αλλαγή της πορείας τους, λόγω των ηλεκτροδυναμικών καταπονήσεων που αναμένονται στις θέσεις αυτές. Η σύσφιξη των αγωγών στα στηρίγματα, πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να συγκρατούν το βάρος των αγωγών, αλλά και να επιτρέπουν την ολίσθηση των αγωγών κατά την αλλαγή

του μήκους τους και από τις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Οι αποστάσεις από πόρτες, παράθυρα και λοιπά ανοίγματα να ακολουθούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002. Κατά μήκος της νότιας και της βόρειας πλευράς το κτίριο καλύπτεται από παράθυρα με υαλοστάσια με κουφώματα αλουμινίου σε βάθος περίπου σαράντα εκατοστών (40cm). Μεταξύ των παραθύρων υπάρχει τοιχοδομή πάχους τριάντα εκατοστών (30cm) και δεκαπέντε εκατοστών (15cm) εναλλάξ. Επίσης, να ληφθεί υπόψη ότι στη νότια πλευρά του κτιρίου στο μεγαλύτερο μέρος του μήκους του σε ύψος περίπου τριών μέτρων και ογδόντα εκατοστών (3,80m) υπάρχει μεταλλικός αεραγωγός πλάτους περίπου σαράντα εκατοστών (40cm).

Όπου η διαχωριστική απόσταση (d) μεταξύ των αγωγών καθόδου και των μεταλλικών εγκαταστάσεων είναι μικρότερη από την απόσταση ασφαλείας, όπως αυτή ορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002, απαιτείται η μεταξύ τους γεφύρωση μέσω κατάλληλου σφικτήρα διασταύρωσης.

Ο συνολικός αριθμός των αγωγών να είναι άρτιος.

Για την μηχανική καταπόνηση και την προστασία των διερχόμενων να τοποθετηθεί προστατευτικός σωλήνας Φ60mm από σκληρό PVC μήκους δύο μέτρων (2m) με κατάλληλα στηρίγματα ο οποίος να περιβάλλει τον αγωγό καθόδου από το έδαφος και πάνω από αυτό.

Σε απόσταση δύο μέτρων (2m) από την είσοδο του αγωγού καθόδου στο έδαφος να τοποθετείται σε κάθε αγωγό ένας λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου, για την μέτρηση του συστήματος γείωσης, τον διαχωρισμό του συστήματος γείωσης από το συλλεκτήριο σύστημα και τους αγωγούς καθόδου και την συντήρηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Σε προσβάσιμο σημείο των αγωγών καθόδου, να τοποθετείται απαριθμητής κεραυνών, ώστε να καταγράφονται τα κεραυνικά πλήγματα που πιθανόν να δεχτεί η κατασκευή. Ο απαριθμητής κεραυνών να διαθέτει κάρτα μαγνητικής καταγραφής κεραυνικού πλήγματος και την σχετική θήκη. Προτείνονται έξι (6) μαγνητικές κάρτες (στις καθόδους στις τέσσερις γωνίες και στις δύο ενδιάμεσες καθόδους των πλευρών του μεγαλύτερου μήκους του κτιρίου).

Οι αγωγοί καθόδου, για τουλάχιστον τριάντα εκατοστά (30cm) πριν και μετά από την είσοδό τους στο έδαφος, να επενδύονται με αντιδιαβρωτική ταινία για την αποφυγή διάβρωσής τους.

Σύστημα γείωσης

Για την απαγωγή των κεραυνικών πληγμάτων στη γη και την απαιτούμενη αντικεραυνική προστασία κλάσης I να εγκατασταθεί το απαιτούμενο σύστημα γείωσης (τύπου A σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3). Να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στη μορφή και στις διαστάσεις του συστήματος γείωσης.

Η τιμή της αντίστασης γείωσης να είναι κατά το δυνατόν χαμηλή. Αποδεκτές τιμές αντίστασης γείωσης θεωρούνται τιμές αντίστασης μικρότερες από δέκα Ohm (10Ω). Εάν δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί η τιμή των 10Ω, τότε πρέπει σε κάθε κάθοδο να αντιστοιχεί μια διάταξη γείωσης τύπου A, ισοδύναμου μήκους ηλεκτροδίων ίσου με τουλάχιστον την τιμή που ορίζεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305-3, λαμβάνοντας υπόψη την ειδική αντίσταση του εδάφους του κτιρίου και την απαιτούμενη κλάση προστασίας I. Η διάταξη γείωσης να περιλαμβάνει οριζόντια ή κατακόρυφα ηλεκτρόδια γείωσης συνδεδεμένα σε κάθε αγωγό καθόδου. Η διάταξη της γείωσης να παρουσιάζει αντοχή σε διάβρωση και προτείνεται να πραγματοποιηθεί με ηλεκτρολυτικά επιχάλκωμένα χαλύβδινα ηλεκτρόδια γείωσης μορφής ράβδου ελάχιστης διατομής Φ14, ελάχιστου μήκους ένα μέτρο και πενήντα εκατοστά (1,50m) και ελάχιστου πάχους επιχάλκωσης 250μm.

Οι θέσεις των ηλεκτροδίων γείωσης να συμπίπτουν κατά το δυνατόν με κάθε κάθοδο και να βρίσκονται μακριά από θέσεις συγκέντρωσης ατόμων ή εισόδους κτιρίων. Για τη μείωση των βηματικών

τάσεων, η διάταξη γείωσης να κατασκευάζεται σε απόσταση μεγαλύτερη από ένα μέτρο (1m) από την περίμετρο του κτιρίου, σε βάθος τουλάχιστον μισού μέτρου (0,50m) και σε απόσταση τουλάχιστον τριών μέτρων (3m) από τις εισόδους του κτιρίου, διαδρόμων που διέρχονται πεζοί ή από θέσεις που συναθροίζονται άτομα.

Να ληφθεί υπόψη ότι όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 1, στην ανατολική πλευρά του κτιρίου υπάρχει ο υπόγειος υποσταθμός του κτιρίου και συνεπώς δεν μπορεί να τοποθετηθεί γείωση στη συνέχεια των αγωγών καθόδου της ανατολικής πλευράς στο έδαφος. Το ίδιο ισχύει και για το φρεάτιο στη βόρεια πλευρά του κτιρίου μεταξύ των κολονών με αριθμό 16 και 18 (Κ12-13), όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 6.

Οι χρησιμοποιούμενοι σφικτήρες και σύνδεσμοι επιμήκυνσης των ράβδων είναι απαραίτητο να έχουν επιτυχώς δοκιμαστεί σε κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs.

Επίσης, όπου απαιτείται να χρησιμοποιηθεί βελτιωτικό γείωσης.

Στην κορυφή κάθε ράβδου να κατασκευαστεί φρεάτιο από PVC κατάλληλων διαστάσεων για τον έλεγχο σύνδεσης του αγωγού γείωσης και του ηλεκτροδίου και να διαθέτει την απαιτούμενη ανάγλυφη σήμανση.

Οι γειώσεις να είναι ισοδυναμικά συνδεδεμένες μεταξύ τους π.χ. με αγωγό χαλκού Φ80mm και η μέτρησης γείωσης να γίνεται αποσυνδεδεμένη από το υπόλοιπο σύστημα.

Οι γειώσεις θα πρέπει να μετρηθούν με διακριβωμένο από Δημόσιο Φορέα γειωσόμετρο και να εκδοθεί σχετική βεβαίωση.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Οι υποψήφιοι Ανάδοχοι να λάβουν γνώση της τρέχουσας κατάστασης, της δομής του κτιρίου και των εγκαταστάσεων αυτού.

Οι υποψήφιοι Ανάδοχοι στην προσφορά τους να καταθέσουν τεχνική περιγραφή του υλοποιούμενου συστήματος, λίστα με τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν κατ' εκτίμηση και τις εργασίες που θα πραγματοποιήσουν.

Στο συνολικό κόστος περιλαμβάνεται, το κόστος των υλικών, των εργασιών (μεταφορά, αποθήκευση, τοποθέτηση, δοκιμές, απομάκρυνση ακρήστων, πιστοποίησης κλπ.) καθώς και το κόστος των μικροϋλικών που απαιτούνται για την παράδοση του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας σε πλήρη και καλή λειτουργία με τα απαιτούμενα πιστοποιητικά για τη στάθμη προστασίας Ι. Στο κόστος περιλαμβάνονται οι εργασίες και τα υλικά που ενδεχομένως απαιτηθούν αν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους. Οι ποσότητες των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και των εργασιών που θα πραγματοποιηθούν κατά τη φάση της υλοποίησης θα είναι οι απαιτούμενες **για την παράδοση του πιστοποιημένου Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας στάθμης προστασίας Ι του κτιρίου σε πλήρη και καλή λειτουργία, χωρίς απαιτήσεις από τον Ανάδοχο για επιπλέον αποζημίωση υλικών και εργασιών.**

Οι υποψήφιοι Ανάδοχοι να προσκομίσουν αποδεικτικά ότι διαθέτουν άρτια εκπαιδευμένο προσωπικό, κατάλληλο εξοπλισμό για όλες τις απαιτούμενες από την τεχνική περιγραφή εργασίες και πρόσφατη επιτυχή εμπειρία σε ανάλογα έργα.

Το νοσοκομείο διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει συμπληρωματικά στοιχεία σχετικά με την προσφερόμενη υλοποίηση για την διασφάλιση της απαιτούμενης στάθμης προστασίας του συστήματος.

Λόγω του επείγοντος, η υλοποίηση των εργασιών να πραγματοποιηθεί άμεσα από την υπογραφή της σύμβασης και την εντολή του νοσοκομείου με βάση τις τρέχουσες καιρικές συνθήκες και να

ολοκληρωθεί το αργότερο εντός επτά (7) εργάσιμων ημερών. Η σειρά υλοποίησης των εργασιών να είναι τέτοια ώστε να μην παρεμποδίζεται η αδιάλειπτη λειτουργία του κτιρίου. Οι εργασίες να πραγματοποιηθούν με την παρουσία προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που να εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα προσκομιζόμενα υλικά να πληρούν τις προϋποθέσεις των σχετικών προτύπων ΕΛΟΤ και να φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα προς ενσωμάτωση υλικά να μεταφερθούν και να εκφορτωθούν μετά προσοχής κατά τρόπο που δεν θα έρθουν σε επαφή εξαρτήματα από διαφορετικά μέταλλα.

Τα ενσωματούμενα κύρια υλικά να έχουν υποστεί έλεγχο και να συνοδεύονται με δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων σειράς IEC/EN 62561. Υλικά φθαρμένα ή χημικά διαβρωμένα δεν θα γίνονται αποδεκτά. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της εγκατάστασης και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές του νοσοκομείου, χωρίς επιπλέον αμοιβή.

Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης να πραγματοποιούνται έλεγχοι ως προς την διάταξη, την στήριξη, την ροπή σύσφιξης και την επιμετάλλωση των εξαρτημάτων. Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στα ακόλουθα: τήρηση αποστάσεων από άλλα δίκτυα, ισοδυναμικές συνδέσεις με άλλα δίκτυα όπου απαιτείται, τήρηση του πλήθους των αγωγών καθόδου, τοποθέτηση κατάλληλων στηριγμάτων βιομηχανικής προέλευσης ανάλογα με την επιφάνεια τοποθέτησής τους.

Ο Ανάδοχος να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας κατά τη διάρκεια των εργασιών για την ασφάλεια των εργαζομένων του, παντός τρίτου στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και των εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα, θα διασφαλίσει την εξάλειψη των πιθανών κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών, όπως είναι η διακίνηση επιμηκών αντικειμένων, χρήση ηλεκτροεργαλείων για τη στερέωση των αγωγών και χρησιμοποίηση ικριωμάτων. Για την αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων να εφαρμοστεί η οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ.). Οι εκτελούντες τις εργασίες να είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις ηλεκτρολογικές εργασίες.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Αναδόχου είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μετρά ασφάλειας, την επισήμανσης επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων, τη λήψη απαραίτητων μέτρων ασφαλείας προσωπικού και τρίτων, την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για την κατασκευή των δικτύων και την τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων, την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής, την λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές, τον έλεγχο για την επάρκεια του φωτισμού, τον έλεγχο ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και την τήρηση των μέτρων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των δοκιμών και των μετρήσεων. Υποχρεωτική είναι επίσης η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών να παραδοθεί στο Τεχνικό Τμήμα του νοσοκομείου, α) πρωτότυπο Δελτίο Εργασιών με την περιγραφή των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν, β) Δελτίο Αποστολής με τα υλικά των εργασιών, γ) πιστοποιητικά καταλληλότητας των υλικών/συμβατότητα με τα ισχύοντα πρότυπα, δ) Τεχνική Περιγραφή και Σχέδια του υλοποιημένου Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας, ε) μετρήσεις γείωσης, και στ) πιστοποιητικό παροχής Αντικεραυνικής Προστασίας Στάθμης Ι.

Ο Ανάδοχος να παρέχει εγγύηση πλήρους και καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών του

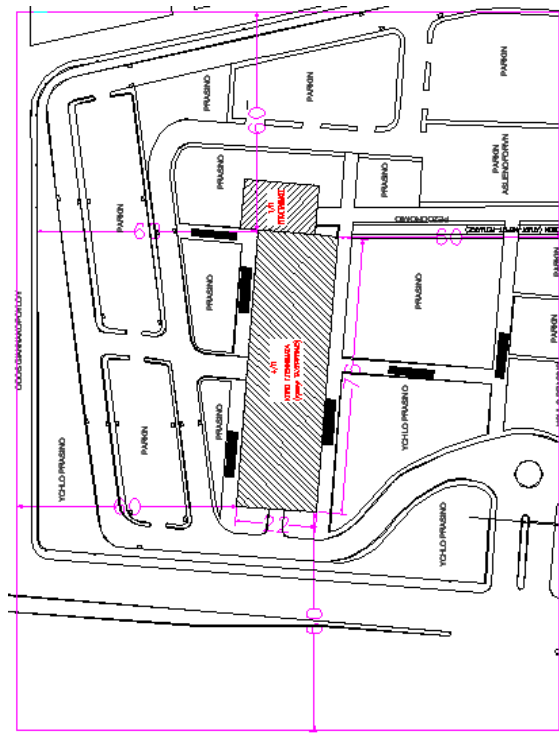
Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α. Υπολογισμός Στάθμης Αντικεραυνικής Προστασίας κτιρίου «Γ. Γεννηματάς»

Ο υπολογισμός της απαιτούμενης στάθμης αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου «Γ. Γεννηματάς» βασίζεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ 1412, ΕΛΟΤ 1197 και ΕΛΟΤ EN 62305.02.

Οι τιμές των παραμέτρων για τον υπολογισμό της στάθμης προστασίας είναι οι ακόλουθες:

Περιοχή	Πάτρα
Διαστάσεις - Μήκος (L)	76.00 μέτρα
- Πλάτος (W)	22.00 μέτρα
- Ύψος - Ταράσας (H ₁)	14.70 μέτρα
- Ύψος - Στηθαίου (H ₂)	15.60 μέτρα
- Ύψος - Δώματα (H ₃)	18.45 μέτρα
Ύπαρξη ψηλότερου κτιρίου σε ακτίνα 3H (μέτρα)	ΌΧΙ (βλ. Σχήμα 1)
Είδος χρήσης	Νοσοκομείο



Σχήμα 1. Κτίριο «Γ. Γεννηματάς» και προσεγγιστικό πλαίσιο ακτίνας 3*H=60μ περίξ αυτού

Ισοδύναμη επιφάνεια κατασκευής:

Εφόσον δεν υπάρχουν άλλα κτίσματα σε απόσταση 3H από την κατασκευή, όπως απεικονίζεται στο Σχήμα 1, το κτίριο θεωρείται απομονωμένο και η ισοδύναμη επιφάνεια κατασκευής απεικονίζεται στο Σχήμα 2 και ισούται προσεγγιστικά με: **Aeq ≈ 19.075 τ.μ.**

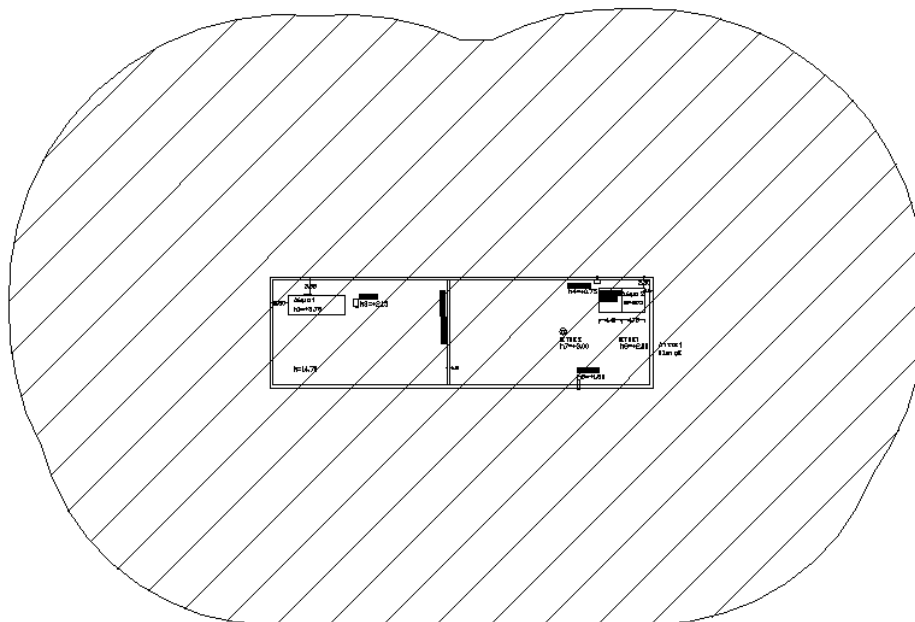
Πυκνότητα κεραυνών N_g

Η πυκνότητα κεραυνών (μέσος όρος κεραυνικών πληγμάτων ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο και έτος) μπορεί να καθοριστεί είτε από χάρτες που δίνουν την πυκνότητα κεραυνών (N_g), είτε από χάρτες που δίνουν το μέσο όρο ημερών καταιγίδας ανά έτος (T_d) με τη βοήθεια της σχέσης: $N_g = 0,04 * T_d^{1,25}$

Για τον υπολογισμό της πυκνότητας κεραυνών στην περιοχή της Πάτρας χρησιμοποιήσαμε την τιμή T_d=25 από τον ισοκεραυνικό χάρτη του Σχήματος 3 και τον αντίστοιχο χάρτη του προτύπου ΕΛΟΤ 1412.

Έτσι η πυκνότητα κεραυνών ισούται με:

$N_g = 0,04 * T_d^{1,25} = 0,04 * 25^{1,25} \approx 2.24$ πλήγματα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο ανά έτος.



Σχήμα 2. Ισοδύναμη επιφάνεια κάλυψης

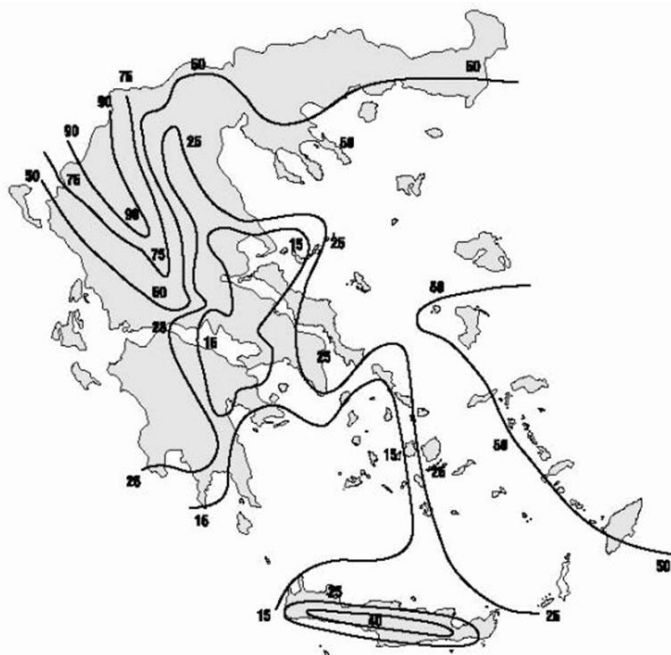
Αναμενόμενη συχνότητα N_d πληγμάτων

Η μέση ετήσια συχνότητα πληγμάτων κεραυνού υπολογίζεται από την σχέση: $N_d = N_g * A_e * C_e * 10^{-6}$

C_e είναι ο συντελεστής περιβάλλοντος, ο οποίος λαμβάνει υπόψη της επίδραση των γειτονικών κτισμάτων και για την περίπτωση μας, λόγω του ότι πρόκειται για απομονωμένη κατασκευή, είναι $C_e = 1$.

Έτσι $N_d = N_g * A_e * C_e * 10^{-6}$.

Για $N_g = 2.24$ πλήγματα ανά km^2 και $A_e = 19.075 m^2$: $N_d = N_g * A_e * C_e * 10^{-6} = 0,042728$



Σχήμα 3. Ισοκεραυνικός χάρτης (Coton, 1999)

Αποδεκτή συχνότητα Ζημιών N_c στην κατασκευή

Με βάση την πάγια ταξινόμηση των κατασκευών και των επιπτώσεων των πληγμάτων των κεραυνών σε αυτές, δεδομένο ότι η χρήση εμπεριέχει νοσηλεία ασθενών, ορίζεται σε $N_c = 5 \cdot 10^{-4}$.

Σημείωση: Η χρήση του κτιρίου νοείται ως νοσοκομείου και όχι αποκλειστικά σαν χώρος διοικητικών

υψηρεσιών, καθώς κατά περιπτώσεις, ανάλογα με τις ανάγκες του νοσοκομείου, χρησιμοποιείται ή ενδέχεται να χρησιμοποιηθεί για σκοπούς νοσηλείας.

Επιλογή στάθμης προστασίας

Παρατηρούμε ότι με βάση τις παραπάνω τιμές $N_d \geq N_c$ και επομένως στοιχειοθετείται η αναγκαιότητα ύπαρξης ΣΑΠ. Το ΣΑΠ πρέπει να διαθέτει αποτελεσματικότητα: $E=1-N_c/N_d$

Για $A_e=19.075 \text{ m}^2$: $E=0,9883 \geq 0,98$

Οι παραπάνω υπολογισμοί στοιχειοθετούν την αναγκαιότητα ύπαρξης ΣΑΠ με στάθμη προστασίας I καθώς και την λήψη επιπλέον προστατευτικών μέτρων.

Οι ανωτέρω υπολογισμοί έχουν επιβεβαιωθεί με την τρέχουσα διεθνή βιβλιογραφία (Surtees, 2004).

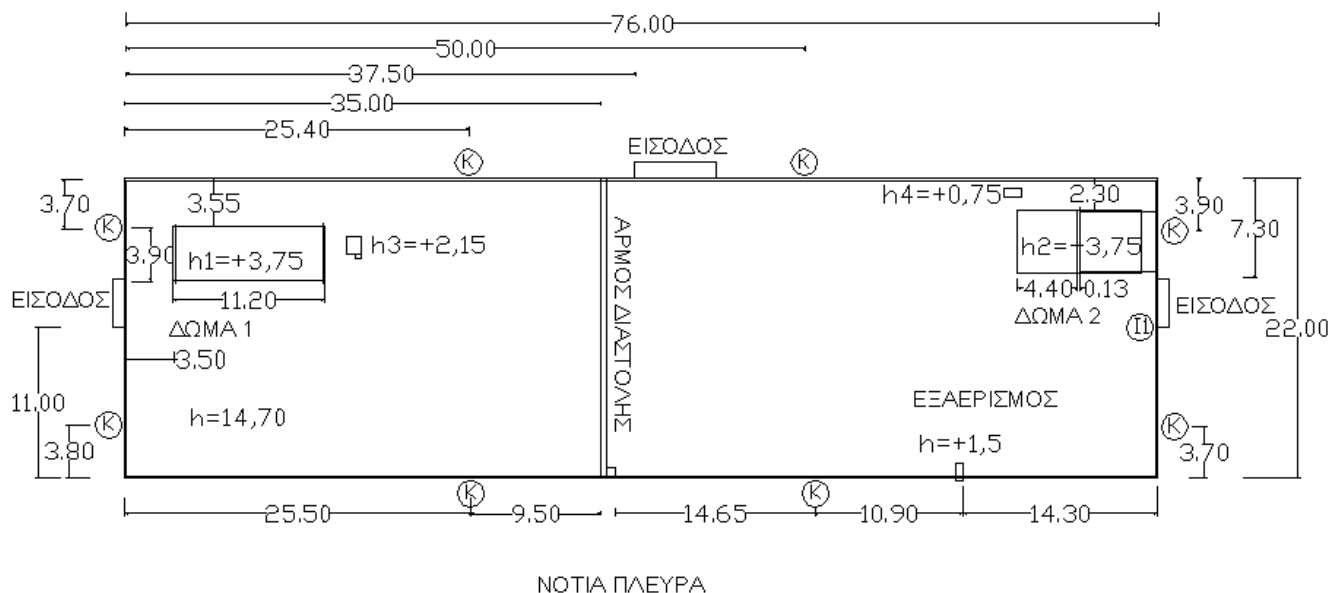
Ian Coton, Nick Jenkins, Nikos Hatzargyriou, Maria Lorentzou, Stephen Haigh, Mark Hancock, "Lighting protection of wind turbines: A designer's guide to best practices", UMIST, Manchester, UK, First Edition, February 1999.

Surtees A.J., Gillespie A., Kern A and Rousseau A. Development of a Risk Assessment Calculator based on a simplified form of the IEC 62305-2 standard on lightning protection. Proceedings of the 27th International Conference on Lightning Protection, Avignon, 13-16 September 2004.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.

Αποτύπωση τρέχουσας κατάστασης Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας κτιρίου «Γ. Γεννηματάς» - Μετρήσεις Συνέχειας Αγωγών Καθόδου και Γειώσεων

Το υπάρχον σύστημα αντικεραυνικής προστασίας αποτελείται από μικρό μέρος των συλλεκτηρίων αγωγών του κλωβού, αγωγούς καθόδου (K) και γειώσεις. Το σύστημα των συλλεκτηρίων αγωγών που έχει απομείνει αποτελείται από αγωγούς χαλκού διαμέτρου $\Phi 8\text{mm}$ και βρίσκεται στα δώματα του κτιρίου.



Σχήμα 4. Αποτύπωση τρέχουσας κατάστασης (K= Αγωγός καθόδου)

Οι εργασίες μέτρησης της συνέχειας αγωγού & αντίστασης γείωσης του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου «Γ. Γεννηματάς» πραγματοποιήθηκαν στις 16/4/2015 με τις εξής παρατηρήσεις και αποτελέσματα (υπ. αριθ. πρωτ. 11452/21-04-2015):

1. Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης έγινε σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 όπως περιγράφεται στο παράρτημα Π.61-Γ με τη χρήση βοηθητικών ηλεκτροδίων, με την ακρίβεια αυτής να εξαρτάται από τα

εξής:

- Την ύπαρξη υπόγειων μεταλλικών κατασκευών του κτηρίου πλησίον της γείωσης.
- Την σύνδεση με άλλες μεταλλικές κατασκευές.
- Την σύσταση του εδάφους στη θέση των βοηθητικών ηλεκτροδίων.
- Την παλαιότητα και την διάβρωση των αγωγών καθόδου και ηλεκτροδίων γείωσης.

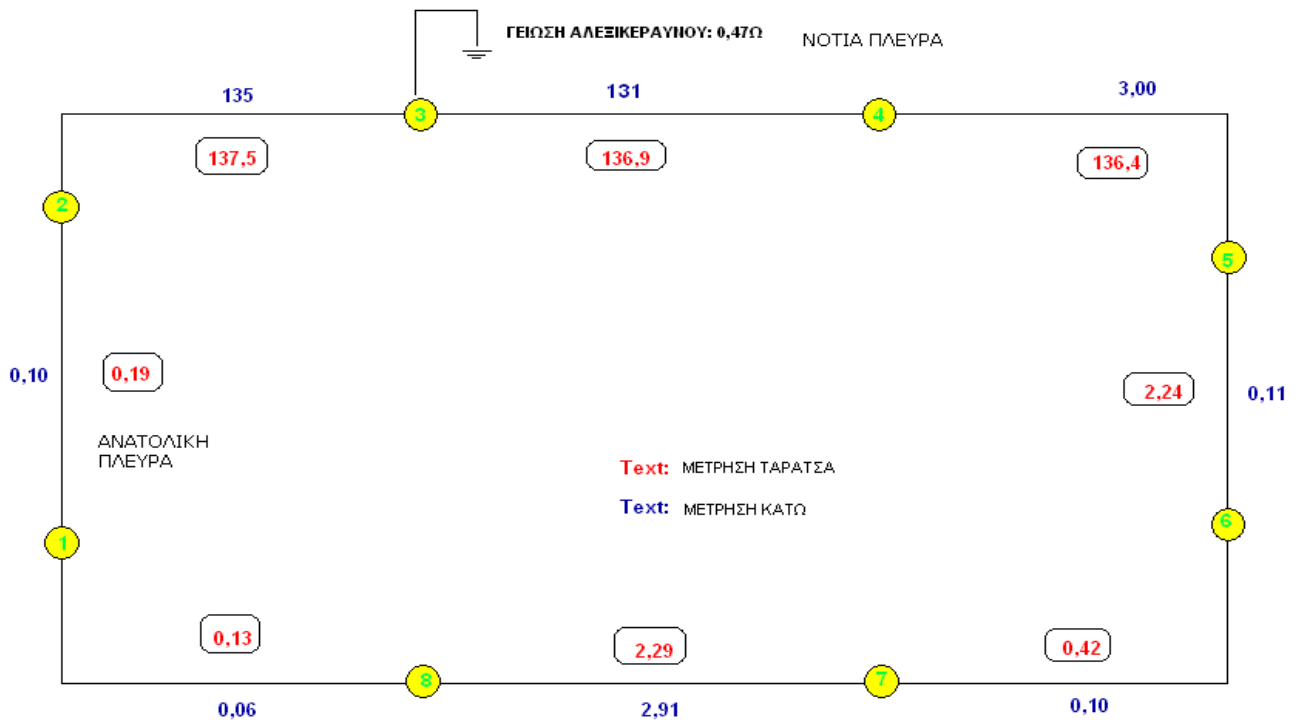
2. Η συνέχεια των αγωγών έγινε εφαρμόζοντας ένα ρεύμα 200mA και εν κενώ τάση 4 έως 24V DC.

Με βάση τις μετρήσεις και τον οπτικό έλεγχο, παρατηρήθηκε ηλεκτροχημική διάβρωση των ηλεκτροδίων που βρίσκονται σε διαφορετικό περιβάλλον, π.χ. εντός σκυροδέματος και μέσα σε χώμα.

Οι αγωγοί καθόδου μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αλλά οι λυόμενοι σύνδεσμοι στο ισόγειο του κτηρίου πρέπει να αντικατασταθούν. Να τοποθετηθούν συμπληρωματικά ηλεκτρόδια γείωσης καθώς και νέοι αγωγοί καθόδου αναλόγου διατομής της διαστασιολόγησης του νέου αλεξικέρανου.

Αναφορά Ελέγχου								
<u>Δεδομένα Οργάνου</u>								
Τύπος:	EurotestXA	Αρ. Σειράς:	Ημερομηνία δημιουργία αναφοράς:					
			11210628					
Μοντέλο:	MI 3105	Παραγωγός:	17/4/2015					
			Metrel d.d.					
Αποτελέσματα								
A/A	Θέση	Ώρα	Συνέχεια	R	R+	R-	SYS.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
1	ΤΑΡΑΤΣΑ	11:56	R200mA	0.19Ω	0.2Ω	0.2Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
2	ΤΑΡΑΤΣΑ	11:58	R200mA	137.5Ω	122.5Ω	152.5Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
3	ΤΑΡΑΤΣΑ	11:59	R200mA	136.9Ω	127.8Ω	146.0Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
4	ΤΑΡΑΤΣΑ	12:02	R200mA	136.4Ω	123.7Ω	149.1Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
5	ΤΑΡΑΤΣΑ	12:06	R200mA	2.24Ω	2.3Ω	2.2Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
6	ΤΑΡΑΤΣΑ	12:07	R200mA	0.42Ω	0.4Ω	0.4Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
7	ΤΑΡΑΤΣΑ	12:13	R200mA	2.29Ω	2.3Ω	2.3Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
8	ΤΑΡΑΤΣΑ	12:19	R200mA	0.13Ω	0.1Ω	0.1Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
9	ΕΔΑΦΟΣ	12:52	R200mA	0.06Ω	0.1Ω	0.1Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
10	ΕΔΑΦΟΣ	12:55	R200mA	2.91Ω	3.1Ω	2.7Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
11	ΕΔΑΦΟΣ	12:58	R200mA	4.06Ω	4.4Ω	3.7Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
12	ΕΔΑΦΟΣ	12:59	R200mA	0.10Ω	0.1Ω	0.1Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
13	ΕΔΑΦΟΣ	13:01	R200mA	0.11Ω	0.1Ω	0.1Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
14	ΕΔΑΦΟΣ	13:03	R200mA	3.00Ω	3.4Ω	2.6Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
15	ΕΔΑΦΟΣ	13:05	R200mA	131.3Ω	122.1Ω	140.4Ω	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
A/A	Θέση	Ώρα		R	Rc	Rp	SYS.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
16	ΓΕΙΩΣΗ	13:12	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.54Ω	0.4kΩ	0.3kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
17	ΓΕΙΩΣΗ	13:15	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.66Ω	0.3kΩ	0.2kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
18	ΓΕΙΩΣΗ	13:16	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.35Ω	0.3kΩ	0.3kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
19	ΓΕΙΩΣΗ	13:17	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.52Ω	0.3kΩ	0.5kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ

20	ΓΕΙΩΣΗ	13:18	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.47Ω	0.2kΩ	0.2kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
21	ΓΕΙΩΣΗ	13:19	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.49Ω	0.3kΩ	0.3kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ
22	ΓΕΙΩΣΗ	13:20	3-ΚΑΛΩΔΙΑ	0.34Ω	0.3kΩ	0.4kΩ	TN/TT	ΑΠΟΔΕΚΤΟ

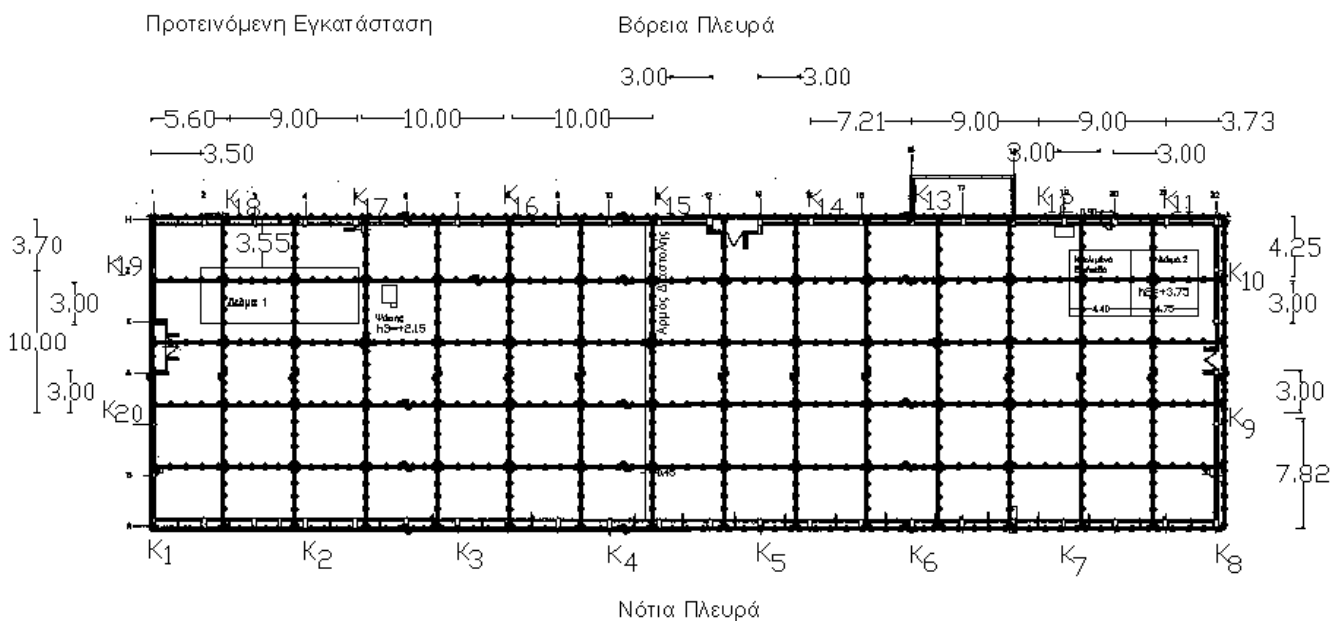


Σχήμα 5. Αποτύπωση μετρήσεων (Ω) αγωγών καθόδου και γείωσης κτιρίου «Γ. Γεννηματάς»

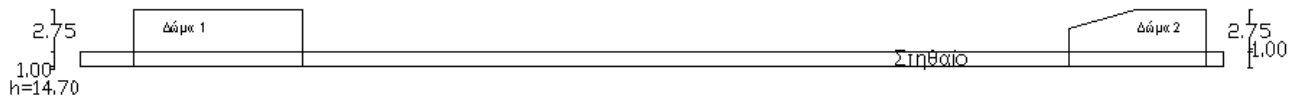
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ενδεικτική προτεινόμενη εγκατάσταση

Στο σχήμα 6 παρουσιάζεται η κάτοψη ενδεικτικής προτεινόμενης εγκατάστασης. Παρουσιάζονται οι ενδεικτικές θέσεις των αγωγών καθόδου ($K_i, i=1...20$), καθώς και η διάταξη των συλλεκτήριων αγωγών με τις θέσεις των στηριγμάτων, συνδέσμων και συστολοδιαστολικών.



Σχήμα 6. Κάτοψη ενδεικτικής εγκατάστασης



Σχήμα 7. Απεικόνιση διάταξης δωμαίων επί της τράτσας του κτιρίου «Γ. Γεννηματάς»